

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 P25917-P0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP01/05950	国際出願日 (日.月.年) 09.07.01	優先日 (日.月.年) 10.07.00	
出願人 (氏名又は名称) 松下電器産業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ G10L21/02, H03G3/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ G10L21/00-21/02, H03G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922~1996年

日本国公開実用新案公報 1971~2001年

日本国登録実用新案公報 1994~2001年

日本国実用新案登録公報 1996~2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2500761 U (株式会社アルファ) 28. 3月. 1996 (28. 03. 96) 全文, 全図	1, 2, 4, 11, 12, 14, 21
Y	JP 2500761 U (株式会社アルファ) 28. 3月. 1996 (28. 03. 96) 全文, 全図	3, 5, 6; 8-10, 13, 15, 16, 18-20
Y	JP 8-115098 A (株式会社日立マイコンシステム) 7. 5月. 1996 (07. 05. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 08. 01

国際調査報告の発送日

14.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

榎本 剛



5C

9379

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 60-16200 U (カシオ計算機株式会社) 2. 2月. 1985 (02. 02. 85) 全文, 全図	5-6, 15-16
Y	J P 2975808 B2 (三洋電機株式会社) 3. 9月. 1999 (03. 09. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	8-9, 18-19
Y	J P 11-126093 A (株式会社日立エンジニアリング サービス) 11. 5月. 1999 (11. 05. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 10, 13, 20
A	J P 63-316097 A (日本電気株式会社) 23. 12月. 1988 (23. 12. 88) 全文, 全図 (ファミリーなし)	7, 17

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 17 日 (17.01.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/05266 A1

- (51) 国際特許分類: G10L 21/02, H03G 3/20
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05950
- (22) 国際出願日: 2001 年 7 月 9 日 (09.07.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-208083 2000 年 7 月 10 日 (10.07.2000) JP
特願2001-203754 2001 年 7 月 4 日 (04.07.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川根友

恵 (KAWANE, Tomoe) [JP/JP]; 〒663-8231 兵庫県
西宮市津門西口町3-7-205 Hyogo (JP). 金森丈郎
(KANAMORI, Takeo) [JP/JP]; 〒573-0013 大阪府枚方
市星丘4-33-17-11 Osaka (JP).

(74) 代理人: 福島祥人 (FUKUSHIMA, Yoshito); 〒564-0052
大阪府吹田市広芝町4番1号 江坂・ミタカビル6階
Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

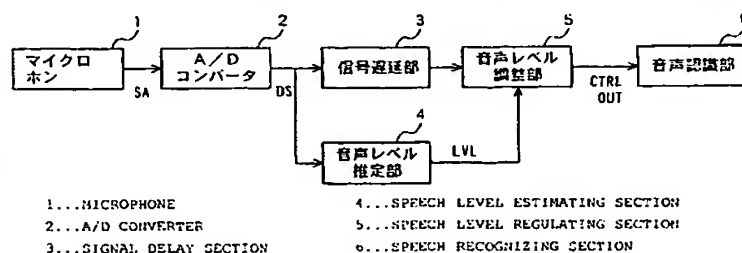
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: SPEECH RECOGNIZER, METHOD FOR RECOGNIZING SPEECH AND SPEECH RECOGNITION PROGRAM

(54) 発明の名称: 音声認識装置、音声認識方法および音声認識プログラム



(57) Abstract: A speech generated by a speaker is collected by means of a microphone (1) and delivered to a speech level estimating section (4) and a signal delay section (3) through an A/D converter (2). The speech level estimating section (4) calculates an estimation of the speech level from a received digital speech signal. The signal delay section (3) delays the digital speech signal by a predetermined speech level rise and delivers it to a speech level regulating section (5). The

speech level regulating section (5) regulates the speech level of the digital speech signal based on the estimation of speech level and provides a speech recognizing section (6) with the output after the speech level is regulated. The speech recognizing section (6) recognizes the speech depending on the delivered output after the speech level is regulated.

[続葉有]

WO 02/05266 A1



(57) 要約:

話者により発声された音声はマイクロホン 1 により集音され、A/Dコンバータ 2 を介して信号遅延部 3 および音声レベル推定部 4 に与えられる。音声レベル推定部 4 は与えられるデジタル音声信号から音声レベルの推定値の算出を行う。信号遅延部 3 は予め定められた音声レベル立ち上がり時間分を遅延させたデジタル音声信号を音声レベル調整部 5 に与え、音声レベル調整部 5 は、音声レベルの推定値に基づいてデジタル音声信号の音声レベルの調整を行い、音声レベルの調整後の出力を音声認識部 6 に与える。音声認識部 6 は与えられる音声レベルの調整後の出力に応じて音声認識を行う。

明 細 書

音声認識装置、音声認識方法および音声認識プログラム

5 技術分野

本発明は、話者により発声された音声进行認識する音声認識装置、音声認識方法および音声認識プログラムに関する。

背景技術

- 10 近年、音声認識に関する技術の発展が著しい。この音声認識とは、コンピュータまたは機械などが人間の音声を自動的に理解することである。例えば、この音声認識を用いることにより、コンピュータまたは機械などを人間の音声に応じて動作させたり、人間の音声を文字に変換させたりすることができる。

- 音声認識では、発声された音声がある周波数スペクトルなどの物理的特徴を抽出し、予め記憶されている母音、子音または単語の物理的特徴の型と比較する方法が主に用いられる。しかし、複数の不特定の話者の音声認識を行う場合には、話者各々の個人差による音声の有する物理的特徴の相違が要因となり正確な音声認識を行うことができない。また、特定の話者の音声認識を行う場合にも、昼夜などの周囲環境の変化による雑音（ノイズ）、または話者の体調などによる音声の有する物理的特徴の変化が、音声認識を行う際の認識率を低下させる要因となり正確な音声認識を行うことができない。
- 15
20

- 図13は音声認識を行う際の音声レベルと認識率との関係の一例を示す模式図である。図13に示す模式図は、縦軸が認識率（％）を示し、横軸が音声レベル（dB）を示す。ここで、音声レベルとは、音声パワーのレベルを意味し、例えば0 dBは、負荷抵抗600Ω、端子間電圧0.775V、消費電力1mWをいう。
- 25

図13に示すように、従来の音声認識では、音声レベルが-19 dBよりも低い場合、または音声レベルが-2 dBよりも高い場合に認識率が低下する傾向がある。

従来の音声認識においては、母音、子音または単語の物理的特徴の型である音声レベルを予め記憶する際の音声レベルの近傍において認識率が高くなっている。すなわち、予め記憶される音声レベルと入力される音声レベルとを比較して音声認識を行うため、音声レベルが低い場合から高い場合まで平均的に高い認識率を得ることはできない。

そこで、実開昭59-60700号公報には、音声を入力する際に使用するマイクロアンプにAGC回路（Auto Gain Contoroller:自動利得制御回路）を用いて常に入力される音声レベルをほぼ一定にする音声認識装置が開示されている。また、実開平01-137497号公報および特開昭63-014200号公報には、適当な手段により話者に音声レベルを知らせ、最適な音声レベルの発声を行うように促す音声認識装置が開示されている。

しかしながら、実開昭59-60700号公報に開示された音声認識装置では、AGC回路により増幅する必要のない音声以外の雑音（ノイズ）も増幅され、増幅された雑音によって認識率が低下する場合がある。さらに、入力される音声には、1単語ごとに言葉の抑揚を示すアクセントが存在する。そのため、入力される音声レベルをAGC回路によって頻繁に増幅したり増幅しなかったりすることにより、ほぼ一定のレベルに増幅された音声の波形に歪みが生じる。この音声の波形の歪みにより、一単語ごとに含まれる言葉の抑揚を示すアクセントが歪みを生じ認識率が低下する。

一方、実開平01-137497号公報および特開昭63-014200号公報に開示された音声認識装置では、周囲環境の変化または話者自身の体調不良などの影響により、話者によって入力される音声レベルが予め定められた規定値に達しない場合がある。また、話者が予め定められた規定の音声レベルを発声しても、音声認識装置が認識しない場合などがある。例えば、話者により発声される音声レベルは個人特有の物理的特徴であり、無理に発声を変化させると物理的特徴が異質のものとなり、かえって音声認識の認識率を低下させる場合などがある。

発明の開示

本発明の目的は、話者の音声レベルに左右されずに音声認識の認識率を向上させることができる音声認識装置、音声認識方法および音声認識プログラムを提供することである。

- 5 本発明の一局面に従う音声認識装置は、デジタル音声信号を入力する入力手段と、入力手段により入力される音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定する音声レベル推定手段と、音声レベル推定手段により推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号のレベルを調整する音声
10 レベル調整手段と、音声レベル調整手段により調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識を行う音声認識手段とを備えたものである。

- 本発明に係る音声認識装置においては、入力手段によりデジタル音声信号が入力され、入力手段により入力される音声区間内の予め定められた時間内のデジタル音声信号に基づいて音声レベル推定手段により音声区間の音声レベルが推定さ
15 れる。音声レベル推定手段により推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号のレベルが音声レベル調整手段により調整され、音声レベル調整手段により調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識手段により音声認識が行われる。

- この場合、音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間
20 の全体の音声レベルが推定され、推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて音声区間のデジタル音声信号のレベルが一律に調整される。それにより、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに歪みを与えることなく音声認識を行うことができる。したがって、音声認識の認識率を向上させることができる。

- 25 音声レベル推定手段は、入力手段により入力される音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定するものでもよい。

この場合、通常、音声区間内の最初の所定時間内の音声レベルの立ち上がり部分により音声区間の全体の音声レベルを判断することができる。したがって、音

声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声レベルの推定を行うことにより、音声区間内の音声レベルを短時間で正確に推定することができる。

5 音声レベル推定手段は、入力手段により入力される音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号の平均値を音声区間の音声レベルとして推定するものでもよい。

この場合、音声区間の最初の所定時間内のデジタル音声信号の平均値を算出することにより、音声区間の音声レベルをより正確に推定することができる。

10 音声レベル調整手段は、予め設定された目標レベルと音声レベル推定手段により推定される音声レベルとの比により定まる増幅率で入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号のレベルを増幅または減衰させるものでもよい。

この場合、目標レベルと推定された音声レベルとの比により定まる増幅率で音声区間のデジタル信号のレベルを増加または減衰させることにより、音声区間の音声レベルを目標レベルに設定することができる。

15 音声認識装置は、入力手段により入力されるデジタル音声信号が音声レベル推定手段により推定される音声レベルとともに同期して音声レベル調整手段に与えられるように入力手段により入力されるデジタル音声信号を遅延させる遅延回路をさらに備えたものでもよい。

20 この場合、デジタル音声信号に対応した音声レベルの推定値を用いて音声レベルを調整することができる。これにより、音声区間の音声レベルを正確に調整することができる。

25 音声レベル推定手段は、入力手段により入力される音声区間の開始点を検出する音声検出部と、入力手段により入力される音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定する音声レベル推定部と、音声レベル推定部により推定された音声レベルを保持する保持回路と、音声検出部による検出に応答して入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号を蓄積するとともに蓄積された音声区間のデジタル音声信号を保持回路に保持された音声レベルと同期させて音声レベル調整手段に出力する蓄積回路とを含むものでもよい。

この場合、入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号の開始点が音声検出部により検出され、入力手段により入力される音声区間の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声レベル推定部により音声区間の音声レベルが推定される。音声レベル推定部により推定された音声レベルが保持回路により保持され、音声検出部による検出に応答して入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号が蓄積回路に蓄積されるとともに蓄積された音声区間のデジタル音声信号が保持回路に保持された音声レベルと同期させて蓄積回路により音声レベル調整手段に出力される。

10 この場合、音声区間の開始点からデジタル音声信号が蓄積回路に蓄積され、蓄積されたデジタル音声信号に対応した音声レベルの推定値を用いて音声レベルが調整される。これにより、デジタル音声信号を正確な音声レベルに調整することができ、音声認識の認識率を向上させることができる。

15 蓄積回路は、入力手段により入力される音声区間のデジタル音声信号を交互に蓄積するとともに蓄積された音声区間のデジタル音声信号を交互に音声レベル調整手段に出力する第1および第2のバッファを含んでもよい。

この場合、複数の単語を含む長い時間の音声が入力されても、第1および第2のバッファに音声区間のデジタル音声信号が交互に蓄積されるとともに第1または第2のバッファから音声区間のデジタル音声信号が出力される。これにより、複数の単語を含む長い時間の音声の認識を小さな容量の第1または第2のバッファを用いて行うことができる。

音声認識手段は、音声認識結果を音声レベル調整手段に帰還させ、音声レベル調整手段は、音声認識手段により帰還された音声認識結果に基づいて音声レベルの調整程度を変更するものでもよい。

25 この場合、音声認識結果を再び音声レベルの調整に用いて音声レベルの調整程度を変更することにより、音声レベルの調整程度が適切でない場合に音声レベルの調整程度を適切な状態に近づけることができる。

音声レベル調整手段は、音声認識手段による音声認識が不可能な場合に音声レベルの増幅率を上昇させるものでもよい。

この場合、音声認識が不可能な場合に音声レベルの増幅率を上昇させることに

より、音声認識が不可能な音声レベルを音声認識が可能な音声レベルに調整することができる。

音声認識装置は、音声レベル推定手段により推定された音声レベルが予め定められた範囲内にある場合に音声レベル調整手段を不能動化し、音声レベル推定手段により推定された音声レベルが予め定められた範囲内でない場合に音声レベル調整手段を能動化するとともに音声レベル推定手段により推定された音声レベルを予め定められた範囲内の音声レベルに変更して音声レベル調整手段に与える非線形処理部をさらに含んでもよい。

この場合、予め定められた範囲内でない音声レベルの場合にのみ、予め定められた範囲内の音声レベルに変更して音声レベルの調整を行うことができる。これにより、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに無用な歪みを与えることを防止することができる。

他の局面に従う音声認識方法は、デジタル音声信号を入力するステップと、音声区間内の一部の時間内の入力されたデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定するステップと、推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて音声区間のデジタル音声信号のレベルを調整するステップと、調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識を行うステップとを備えたものである。

本発明に係る音声認識方法においては、デジタル音声信号が入力され、音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルが推定される。推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて音声区間のデジタル音声信号のレベルが調整され、調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識が行われる。

この場合、音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の全体の音声レベルが推定され、推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて音声区間のデジタル音声信号のレベルが一律に調整される。それにより、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに歪みを与えることなく音声認識を行うことができる。したがって、音声認識の認識率を向上させることができる。

音声レベルを推定するステップは、音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定することを含んでもよい。

この場合、通常、音声区間内の最初の所定時間内の音声レベルの立ち上がり部分により音声区間の全体の音声レベルを判断することができる。したがって、音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声レベルの推定を行うことにより、音声区間内の音声レベルを短時間で正確に推定することができる。

音声レベルを推定するステップは、音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号の平均値を音声区間の音声レベルとして推定することを含んでもよい。

この場合、音声区間の最初の所定時間内のデジタル音声信号の平均値を算出することにより、音声区間の音声レベルをより正確に推定することができる。

デジタル音声信号のレベルを調整するステップは、予め設定された目標レベルと推定される音声レベルとの比により定まる増幅率で音声区間のデジタル音声信号のレベルを増幅または減衰させることを含んでもよい。

この場合、目標レベルと推定された音声レベルとの比により定まる増幅率で音声区間のデジタル信号のレベルを増加または減衰させることにより、音声区間の音声レベルを目標レベルに設定することができる。

音声認識方法は、音声区間のデジタル音声信号が推定される音声レベルとともに同期してデジタル音声信号のレベルを調整するステップに与えられるようにデジタル音声信号を遅延させるステップをさらに備えたものである。

この場合、デジタル音声信号に対応した音声レベルの推定値を用いて音声レベルを調整することができる。これにより、音声区間の音声レベルを正確に調整することができる。

音声レベルを推定するステップは、音声区間のデジタル音声信号の開始点を検出するステップと、音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定するステップと、推定された音声レベルを保持するステップと、デジタル音声信号の開始点の検出に応答して音声区間のデジタル音声信号を蓄積するとともに蓄積された音声区間のデジタル音声信号を保持された音声レベルと同期させて出力するステップとを含んでもよい。

この場合、音声区間のデジタル音声信号の開始点が検出され、音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルが推定される。推定された音声レベルが保持され、音声区間のデジタル音声信号の開始点の検出に応答して音声区間のデジタル音声信号が蓄積されるとともに蓄積された音声区間のデジタル音声信号が保持された音声レベルと同期させて出力される。

この場合、音声区間の開始点からデジタル音声信号が蓄積回路に蓄積され、蓄積されたデジタル音声信号に対応した音声レベルの推定値を用いて音声レベルが調整される。これにより、デジタル音声信号を正確な音声レベルに調整することができ、音声認識の認識率を向上させることができる。

蓄積するステップは、音声区間のデジタル音声信号を第1および第2のバッファに交互に蓄積するとともに蓄積された音声区間のデジタル音声信号を第1および第2のバッファから交互に出力するステップを含んでもよい。

この場合、複数の単語を含む長い時間の音声が入力されても、第1および第2のバッファに音声区間のデジタル音声信号が交互に蓄積されるとともに第1または第2のバッファから音声区間のデジタル音声信号が出力される。これにより、複数の単語を含む長い時間の音声の認識を小さな容量の第1または第2のバッファを用いて行うことができる。

音声認識を行うステップは、音声認識結果をデジタル音声信号のレベルを調整するステップに帰還させることを含み、デジタル音声信号のレベルを調整するステップは、帰還された音声認識結果に基づいて音声レベルの調整程度を変更することを含んでもよい。

この場合、音声認識結果を再び音声レベルの調整に用いて音声レベルの調整程度を変更することにより、音声レベルの調整程度が適切でない場合に繰り返し音声レベルの調整程度を適切なレベルに近づけることができる。

デジタル音声信号のレベルを調整するステップは、音声認識が不可能な場合に音声レベルの増幅率を上昇させることを含んでもよい。

この場合、音声認識が不可能な場合に音声レベルの増幅率を上昇させることにより、音声認識が不可能な音声レベルを音声認識が可能な音声レベルに調整することができる。

音声認識方法は、推定された音声レベルが予め定められた範囲内にある場合にデジタル音声信号のレベルを調整することを不能動化し、推定された音声レベルが予め定められた範囲内でない場合に調整するステップを能動化するとともに推定された音声レベルを予め定められた範囲内の音声レベルに変更して変更された

5 音声レベルをデジタル音声信号のレベルを調整するために用いるステップをさらに備えたものである。

この場合、予め定められた範囲内でない音声レベルの場合にのみ、予め定められた範囲内の音声レベルに変更して音声レベルの調整を行うことができる。これにより、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに無用な歪みを与える

10 ことを防止することができる。

さらに他の局面に従う音声認識プログラムは、コンピュータ読み取り可能な音声認識プログラムであって、デジタル音声信号を入力する処理と、入力される音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルを推定する処理と、推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づ

15 いて入力される音声区間のデジタル音声信号のレベルを調整する処理と、調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識を行う処理とをコンピュータに実行させるものである。

本発明に係る音声認識プログラムにおいては、デジタル音声信号が入力され、入力される音声区間内の予め定められた時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の音声レベルが推定される。推定された音声レベルおよび予め設定された

20 目標レベルに基づいて入力される音声区間のデジタル音声信号のレベルが調整され、調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識が行われる。

この場合、音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音声区間の全体の音声レベルが推定され、推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて音声区間のデジタル音声信号のレベルが一律に調整される。

25 それにより、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに歪みを与えることなく音声認識を行うことができる。したがって、音声認識の認識率を向上させることができる。

本発明によれば、音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて音

声区間の全体の音声レベルが推定され、推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて音声区間のデジタル音声信号のレベルが一律に調整される。それにより、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに歪みを与えることなく音声認識を行うことができる。したがって、音声認識の認識率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態における音声認識装置の一実施例を示すブロック図

10 図 2 は、音声認識プログラムを実行するためのコンピュータの構成を示すブロック図

図 3 は、話者により発声された“らぐびー”の音声スペクトルを示す波形図

図 4 は、本発明の第 2 の実施の形態における音声認識装置を示すブロック図

15 図 5 は、(a) は図 4 のマイクロホンの出力波形図、(b) は音声信号（信号成分）と雑音成分との比を示す図

図 6 は、図 4 の音声検出部の動作を示すフローチャート

図 7 は、2 単語を話者が発声した場合におけるバッファのデジタル音声信号の入出力を表す模式図

20 図 8 は、本発明の第 3 の実施の形態における音声認識装置の一例を示すブロック図

図 9 は、図 8 に示す音声レベル調整帰還部における音声レベルの調整を行う際の動作を説明するフローチャート

図 10 は、本発明の第 4 の実施の形態における音声認識装置の一例を示すブロック図

25 図 11 は、図 10 の信号非線形処理部に入力される音声レベルの推定値と図 10 の音声認識部における認識率との関係を示す図

図 12 は、信号非線形処理部の処理動作を示すフローチャート

図 13 は、音声認識を行う際の音声レベルと認識率との関係の一例を示す模式図

発明を実施するための最良の形態

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態における音声認識装置の一実施例を示すブロック図である。

図1に示すように、音声認識装置は、マイクロホン1、A/D（アナログ→デジタル）コンバータ2、信号遅延部3、音声レベル推定部4、音声レベル調整部5および音声認識部6を含む。

図1に示すように、話者により発声された音声は、マイクロホン1により集音される。集音された音声は、マイクロホン1の働きによりアナログ音声信号SAに変換されA/Dコンバータ2に出力される。A/Dコンバータ2は、出力されるアナログ音声信号SAをデジタル音声信号DSに変換し、信号遅延部3および音声レベル推定部4に与える。音声レベル推定部4は、与えられるデジタル音声信号DSから音声レベルの推定値LVLの算出を行う。ここで、音声レベルとは、音声パワー（音声エネルギー）のレベルを意味する。この音声レベルの推定値LVLの算出については後述する。

信号遅延部3は、後述する予め定められた音声レベル立ち上がり時間TLに相当する遅延量分のみ遅延させたデジタル音声信号DSを音声レベル調整部5に与える。音声レベル調整部5は、音声レベル推定部4から与えられる音声レベルの推定値LVLに同期して信号遅延部3により与えられるデジタル音声信号DSの音声レベルの調整を行う。音声レベル調整部5は、音声レベルの調整後の出力CTRL_OUTを音声認識部6に与える。音声認識部6は、音声レベル調整部5により与えられる音声レベルの調整後の出力CTRL_OUTに基づき音声認識を行う。

第1の実施の形態における音声認識装置においては、マイクロホン1およびA/D（アナログ→デジタル）コンバータ2が入力手段に相当し、信号遅延部3が遅延回路に相当し、音声レベル推定部4が音声レベル推定手段に相当し、音声レベル調整部5が音声レベル調整手段に相当し、音声認識部6が音声認識手段に相当する。

なお、信号遅延部 3、音声レベル推定部 4、音声レベル調整部 5 および音声認識部 6 は、それぞれ信号遅延回路、音声レベル推定回路、音声レベル調整回路および音声認識回路により構成することができる。また、信号遅延部 3、音声レベル推定部 4、音声レベル調整部 5 および音声認識部 6 をコンピュータおよび音声認識プログラムにより表現することができる。

ここで、音声認識プログラムを実行するためのコンピュータについて説明する。図 2 は音声認識プログラムを実行するためのコンピュータの構成を示すブロック図である。

コンピュータは、CPU（中央演算処理装置）500、入出力装置501、ROM（リードオンリメモリ）502、RAM（ランダムアクセスメモリ）503、記録媒体504、記録媒体駆動装置505および外部記録装置506を含む。

入出力装置501は、他の装置との間で情報の送受信を行う。本実施の形態の入出力装置501は、図1のA/Dコンバータ2からデジタル音声信号DSを入力する。ROM502にはシステムプログラムが記録される。記録媒体駆動装置505は、CD-ROMドライブ、フロッピーディスクドライブ等からなり、CD-ROM、フロッピーディスク等の記録媒体504に対してデータの読み書きを行う。記録媒体504には、音声認識プログラムが記録されている。外部記録装置506は、ハードディスク装置などからなり、記録媒体駆動装置505を介して記録媒体504から読み込まれた音声認識プログラムを記録する。CPU500は、外部記録装置506に記録された音声認識プログラムをRAM503上で実行する。これにより、図1の信号遅延部3、音声レベル推定部4、音声レベル調整部5および音声認識部6の機能が実行される。

次に、図1の音声レベル推定部4による音声レベルの推定値LVLの算出方法および音声レベル調整部5による音声レベルの調整方法について説明する。

まず、音声レベル推定部4による音声レベルの推定値LVLの算出方法について説明を行う。音声レベル推定部4に入力されるデジタル音声信号DSを、 $DS(x)$ ($x=1, 2, \dots, Q$) とする。ここで、 x は、予め定められた音声レベルの立ち上がり時間TL内でのQ個の時点を表し、 $DS(x)$ はQ個の時点でのデジタル音声信号DSの値を表す。この場合、音声レベルの推定値LVLは、次

式のように表される。

$$LVL = (\sum |DS(x)|) / Q \quad \cdots (1)$$

式(1)によれば、音声レベルの推定値 LVL は、予め定められた音声レベル立ち上がり時間 TL 内の Q 個の時点でのデジタル音声信号 $DS(x)$ の絶対値の
5 累積加算を Q で除算することにより得られる平均値である。このようにして、音声レベル推定部4において音声レベルの推定値 LVL が算出される。

次に、音声レベル調整部5による音声レベルの調整方法について説明する。音声レベル調整部5において、予め定められた音声レベルの目標値を TRG_LVL と表す。この場合、音声レベルの調整値 LVL_CTRL は、次式のように表
10 される。

$$LVL_CTRL = TRG_LVL / LVL \quad \cdots (2)$$

式(2)によれば、音声レベルの調整値 LVL_CTRL は、予め定められた音声レベルの目標値 TRG_LVL を音声レベルの推定値 LVL により除算することにより算出される。

15 また、音声レベルの調整後の出力 $CTRL_OUT$ は、音声レベルの調整値 LVL_CTRL を用いて次式のように表される。

$$CTRL_OUT(X) = DS(X) \times LVL_CTRL \quad \cdots (3)$$

ここで、 X は時間を表す。式(3)によれば、音声レベルの調整後の出力 $CTRL_OUT(X)$ は、予め定められた音声レベル立ち上がり時間 TL における
20 デジタル音声信号 $DS(X)$ に音声レベルの調整値 LVL_CTRL を乗算した値となる。このように、音声レベル調整部5は、音声レベルの調整を行い調整後の出力 $CTRL_OUT(X)$ を音声認識部6に与える。

次に、図1に示す信号遅延部3の予め定められた音声レベル立ち上がり時間 TL について図を用いて説明する。

25 図3は話者により発声された“らぐびー”の音声スペクトルを示す波形図である。図3において、縦軸が音声レベルを示し、横軸が時間を示す。

図3に示すように、“らぐびー”という一単語の音声スペクトルは、“ら”の部分の音声レベルが高くなっている。すなわち、音声レベルの高い部分が、1単語ごとに言葉の抑揚を示すアクセントの部分である。ここで、図3に示すように、

話者により発声された音声の開始時間 T_S から発声された音声レベルの値がピーク値 P に到達するまでの時間を音声レベル立ち上がり時間 T_L とする。一般に、音声レベル立ち上がり時間 T_L は 0 sec （秒）～ 100 msec （ミリ秒）以内に存在し、本発明の実施の形態では、音声レベル立ち上がり時間 T_L は、 100 msec とする。

例えば、この音声レベル立ち上がり時間 T_L を短時間に設定すると音声認識の認識率の低下を招くこととなる。図3に示すように“らぐびー”という単語を話者が発声した場合、音声レベル立ち上がり時間を T_L' で示すように短く設定した場合を考える。この場合、図1に示す信号遅延部3において入力されるデジタル音声信号 D_S を音声レベル立ち上がり時間 T_L' 分のみ遅延させても、音声レベル推定部4により適切な音声レベルの推定値 L_{VL} が算出されず、本来目標とする音声レベルの推定値 L_{VL} よりも低い音声レベルの推定値が算出される。その後、音声レベル調整部5に目標よりも低い音声レベルの推定値が与えられ、音声レベル調整部5によりデジタル音声信号 D_S の音声レベルの値が誤って調整される。これにより、音声認識部6に誤ったデジタル音声信号 D_S が入力され音声認識の認識率が低下する。

上記のように、信号遅延部3において音声区間の最初の音声レベル立ち上がり時間 T_L を 100 msec に設定することにより、音声区間全体の音声レベルを音声レベル推定部4により算出することができる。これにより、音声区間のデジタル音声信号 D_S のレベルが一律に調整されるので、話者の音声の有する言葉の抑揚を示すアクセントに歪みを与えることなく音声認識を行うことができ音声認識の認識率を向上させることができる。

（第2の実施の形態）

次に、本発明の第2の実施の形態における音声認識装置について図を用いて説明する。

図4は本発明の第2の実施の形態における音声認識装置を示すブロック図である。

図4に示すように、音声認識装置は、マイクロホン1、A/Dコンバータ2、音声レベル推定部4、音声レベル調整部5、音声認識部6、音声検出部7、音声

レベル保持部 8、選択部 11、12、バッファ 21 およびバッファ 22 を含む。

図 4 に示すように、話者により発声された音声は、マイクロホン 1 により集音される。集音された音声は、マイクロホン 1 の働きによりアナログ音声信号 SA に変換され A/D コンバータ 2 に出力される。A/D コンバータ 2 は、出力されるアナログ音声信号 SA をデジタル音声信号 DS に変換し、音声レベル推定部 4、音声検出部 7 および選択部 11 に与える。音声レベル推定部 4 は、与えられるデジタル音声信号 DS から音声レベルの推定値 LVL の算出を行う。第 2 の実施の形態における音声レベル推定部 4 による音声レベルの推定値 LVL の算出は、第 1 の実施の形態における音声レベル推定部 4 による音声レベルの推定値 LVL の算出方法と同様である。

音声レベル推定部 4 は、A/D コンバータ 2 から与えられるデジタル音声信号 DS に基づいて、一単語ごとに音声レベルの推定値 LVL を算出し、算出される音声レベルの推定値 LVL を順次音声レベル保持部 8 に与える。ここで、音声レベル保持部 8 は、音声レベル保持部 8 内に設けられる保持レジスタに、次に音声レベル推定部 4 により算出される音声レベルの推定値 LVL が与えられるまで前回の音声レベルの推定値 LVL を保持し、音声レベル推定部 4 によって算出される音声レベルの推定値 LVL が与えられるごとに、前回の音声レベルの推定値 LVL が保持されている保持レジスタに、新たに与えられた音声レベルの推定値 LVL を上書き保存する。また、この保持レジスタは、データ容量 M を有している。

一方、音声検出部 7 は、A/D コンバータ 2 により与えられるデジタル音声信号 DS から図 3 の音声の開始時間 TS を検出し、A/D コンバータ 2 から与えられるデジタル音声信号 DS をバッファ 21 に与えるように選択部 11 に制御信号 CIS1 を与えると同時に、選択部 11 により与えられるデジタル音声信号 DS を蓄積するようにバッファ 21 に制御信号 CB1 を与える。バッファ 21、22 は、それぞれ容量 L を有している。

選択部 11 は、音声検出部 7 により与えられる制御信号 CIS1 に応答して、A/D コンバータ 2 から与えられるデジタル音声信号 DS をバッファ 21 に与える。バッファ 21 は、音声検出部 7 から与えられる制御信号 CB1 に応答して、

選択部 11 を介して与えられるデジタル音声信号 D S を蓄積する。そして、バッファ 21 は、蓄積可能な容量 L のデジタル音声信号 D S を蓄積した際に、音声検出部 7 に満杯信号 F 1 を与える。それにより、音声検出部 7 は、バッファ 21 を介して、音声レベル保持部 8 に音声レベルの推定値 L V L を出力させる制御信号 S L 1 を与える。

また、音声検出部 7 は、バッファ 21 から与えられる満杯信号 F 1 に応答して、A/D コンバータ 2 から与えられるデジタル音声信号 D S をバッファ 22 に与えるように選択部 11 に制御信号 C I S 2 を与えると同時に、選択部 11 から与えられるデジタル音声信号 D S を蓄積するようにバッファ 22 に制御信号 C B 2 を与える。さらに、音声検出部 7 は、バッファ 21 に制御信号 C B O 1 を与え、選択部 12 に制御信号 C O S 1 を与える。

選択部 11 は、音声検出部 7 により与えられる制御信号 C I S 2 に応答して、A/D コンバータ 2 から与えられるデジタル音声信号 D S をバッファ 22 に与える。バッファ 22 は、音声検出部 7 により与えられる制御信号 C B 2 に応答して、選択部 11 を介して与えられるデジタル音声信号 D S を蓄積する。

一方、バッファ 21 は、音声検出部 7 により与えられる制御信号 C B O 1 に応答して、バッファ 21 に蓄積されたデジタル音声信号 D S を選択部 12 を介して音声レベル調整部 5 に与える。

そして、バッファ 22 は、音声検出部 7 から与えられる制御信号 C B 2 に応答して、選択部 11 を介して与えられるデジタル音声信号 D S を蓄積する。バッファ 22 は、蓄積可能な容量 L のデジタル音声信号 D S を蓄積した際に、音声検出部 7 に満杯信号 F 2 を与える。それにより、音声検出部 7 は、バッファ 22 を介して音声レベル保持部 8 に音声レベルの推定値 L V L を出力させる制御信号 S L 2 を与える。

また、音声検出部 7 は、バッファ 22 から与えられる満杯信号 F 2 に応答して、A/D コンバータ 2 から与えられるデジタル音声信号 D S をバッファ 21 に与えるように選択部 11 に制御信号 C I S 1 を与える。さらに、音声検出部 7 は、バッファ 22 に制御信号 C B O 2 を与え、選択部 12 に制御信号 C O S 2 を与える。

一方、バッファ 22 は、音声検出部 7 により与えられる制御信号 CBO 2 に応答して、バッファ 22 に蓄積されたデジタル音声信号 DS を選択部 12 を介して音声レベル調整部 5 に与える。

音声レベル保持部 8 は、内部の保持レジスタに保持された音声レベルの推定値 LVL をバッファ 21 から与えられる制御信号 SL 1 またはバッファ 22 から与えられる制御信号 SL 2 に応答して音声レベル調整部 5 に与える。ここで、音声レベル保持部 8 内に設けられる保持レジスタの容量 M とバッファ 21, 22 の容量 L とは、ほぼ同一の容量であるため、選択部 12 を介して与えられるデジタル音声信号 DS に対応する音声レベルの推定値 LVL が、音声レベル保持部 8 から出力される。

音声レベル調整部 5 は、音声レベル保持部 8 により与えられる音声レベルの推定値 LVL に基づいて、選択部 12 を介して得られるデジタル音声信号 DS の調整を行う。第 2 の実施の形態における音声レベル調整部 5 によるデジタル音声信号 DS の調整方法は、第 1 の実施の形態における音声レベル調整部 5 によるデジタル音声信号 DS の調整方法と同様である。音声レベル調整部 5 は、音声レベルの調整後の出力 CTRL_OUT を音声認識部 6 に与える。音声認識部 6 は、音声レベル調整部 5 により与えられる音声レベルの調整後の出力 CTRL_OUT に基づき音声認識を行う。

第 2 の実施の形態における音声認識装置においては、マイクロホン 1 および A/D (アナログ-デジタル) コンバータ 2 が入力手段に相当し、音声レベル推定部 4 が音声レベル推定手段に相当し、音声レベル調整部 5 が音声レベル調整手段に相当し、音声認識部 6 が音声認識手段に相当し、音声検出部 7 が音声検出部に相当し、音声レベル保持部 8 が保持回路に相当し、バッファ 21, 22 が蓄積回路に相当する。

図 5 (a) は図 4 のマイクロホン 1 の出力波形図であり、図 5 (b) は音声信号 (信号成分) (S) と雑音成分 (N) との比 (S/N) を示す図である。

図 5 (a) に示すように、マイクロホン 1 の出力波形は、雑音成分と音声信号からなる。そして、音声信号を含む音声区間では、出力波形の音声レベルの値が高くなる。

また、図5（b）に示すように、図4の音声検出部7は、音声信号（音声成分）と雑音成分との比である S/N 値が低い場合は雑音区間であると判定し、音声信号（音声成分）と雑音成分との比である S/N 値が高い場合は音声区間であると判定する。

5 図6は図4の音声検出部7の動作を示すフローチャートである。

まず、図6に示すように、音声検出部7は、入力されるデジタル音声信号DSが音声信号であるか否かを判定する（ステップS61）。入力されるデジタル音声信号DSが音声信号でない場合には、次回に入力されるデジタル音声信号DSが音声信号と判定されるまで待機する。一方、入力されるデジタル音声信号DSが音声信号であると判定された場合、音声検出部7は、図4の選択部11に与えられるデジタル音声信号DSをバッファ21に与えるように選択部11に制御信号CIS1を与える（ステップS62）。そして、音声検出部7は、バッファ21にデジタル音声信号DSを蓄積するように制御信号CB1を与える（ステップS63）。

15 次いで、音声検出部7は、バッファ21により蓄積可能な容量Lのデジタル音声信号DSを蓄積した際に出力される満杯信号F1を受信したか否かを判定する（ステップS64）。音声検出部7は、バッファ21から満杯信号F1を受信していない場合には、引き続きステップS63を繰り返す。一方、音声検出部7は、バッファ21から満杯信号F1を受信した場合には、図4の選択部11に与えられるデジタル音声信号DSをバッファ22に与えるように選択部11に制御信号CIS2を与える（ステップS65）。そして、音声検出部7は、さらにバッファ22にデジタル音声信号DSを蓄積するように制御信号CB2を与える（ステップS66）。また、音声検出部7は、制御信号CIS2および制御信号CB2を出力した後に、選択部12にバッファ21から与えられる蓄積されたデジタル音声信号DSを音声レベル調整部5に与えるように制御信号COS1を与える（ステップS67）。

25 次いで、音声検出部7は、音声レベル保持部8にバッファ21を介して制御信号SL1を与える（ステップS68）。音声レベル保持部8は、バッファ21を介して与えられる制御信号SL1に応答して、音声レベル保持部8内の保持レジ

スタに繰り返し記憶されている音声レベルの推定値 LVL を音声レベル調整部5に与える。

次いで、音声検出部7は、バッファ21に制御信号 $CBO1$ を与え、蓄積されたデジタル音声信号 DS を音声レベル調整部5に出力させる（ステップS69）

- 5 。続いて、音声検出部7は、バッファ21に蓄積された全てのデジタル音声信号 DS が音声レベル調整部5に出力されたか否かを判定する（ステップS70）。ここで、バッファ21から全てのデジタル音声信号 DS が出力されていない場合には、再度、バッファ21に制御信号 $CBO1$ を与え蓄積されたデジタル音声信号 DS を音声レベル調整部5に出力させる。一方、バッファ21に蓄積されたデ
10 ジタル音声信号 DS が全て出力された場合、音声検出部7は、バッファ21にバッファ内のデータを消去（クリア）するように制御信号 CR を与える（ステップS71）。

図7は2単語を話者が発声した場合におけるバッファ21およびバッファ22のデジタル音声信号 DS の入出力を表す模式図である。

- 15 図7に示すように、バッファ21には、音声区間（S）の一単語（W1）の開始時点において、音声検出部7により制御信号 $CB1$ が与えられ、バッファ21へのデジタル信号 DS の入力が開始される。ここで、バッファ21およびバッファ22はFIFO（First In First Out）タイプのメモリで構成されており、またバッファ21およびバッファ22のメモリ容量 L はほぼ同一である。

- 20 バッファ21へのデジタル音声信号 DS の入力は、一単語（W1）のほぼ全てにおいて行われ、バッファ21に蓄積可能な容量 L のデジタル音声信号 DS が蓄積されるとバッファ21は音声検出部7に満杯信号 $F1$ を出力する。バッファ21は、満杯信号 $F1$ を出力した後、バッファ21内に蓄積されたデジタル音声信号 DS を音声検出部7により与えられる制御信号 $CBO1$ に応答して出力する。
25 一方、バッファ22は、音声検出部7により与えられる制御信号 $CB2$ に応答してデジタル音声信号 DS の蓄積を開始する。

バッファ22は、蓄積可能な容量 L のデジタル音声信号 DS が蓄積された場合に、音声検出部7に満杯信号 $F2$ を出力する。一方、バッファ22の蓄積の間にバッファ21に蓄積されたデジタル音声信号 DS は、全て音声レベル調整部5に

出力された後、音声検出部 7 により制御信号 C R が与えられバッファ 2 1 内のデータが消去（クリア）される。それにより、バッファ 2 1 には、音声検出部 7 により再度デジタル音声信号 D S を蓄積させる制御信号 C B 1 が与えられる。

上記のように、音声区間の開始点からデジタル音声信号が蓄積され、蓄積されたデジタル音声信号に対応した音声レベルの推定値を用いて音声レベルを正確に調整することができる。したがって、音声認識を正確な音声レベルで調整することにより音声認識の認識率を向上させることができる。

また、複数の単語を含む長い時間のデジタル音声信号 D S が入力されても、交互に蓄積および出力を行うことができる。これにより、小さい容量のバッファを用いても音声認識を行うことができる。

なお、本発明の実施の形態においては、バッファを用いることとしたが、これに限らず、他の蓄積回路を用いてもよい。さらに、バッファの内部にカウンタを設けて、音声検出部 7 によりバッファの内部のカウンタを監視させて満杯信号 F 1、F 2 または制御信号 C R を出力してもよい。

（第 3 の実施の形態）

図 8 は本発明の第 3 の実施の形態における音声認識装置の一例を示すブロック図である。

図 8 に示すように、音声認識装置は、マイクロホン 1、A/D（アナログ→デジタル）コンバータ 2、信号遅延部 3、音声レベル推定部 4、音声レベル調整帰還部 9 および音声認識帰還部 10 を含む。

図 8 に示すように、話者により発声された音声は、マイクロホン 1 により集音される。集音された音声は、マイクロホン 1 の働きによりアナログ音声信号 S A に変換され A/D コンバータ 2 に出力される。A/D コンバータ 2 は、出力されるアナログ音声信号 S A をデジタル音声信号 D S に変換し、信号遅延部 3 および音声レベル推定部 4 に与える。音声レベル推定部 4 は、与えられるデジタル音声信号 D S から音声レベルの推定値 L V L の算出を行う。ここで、第 3 の発明の実施の形態における音声レベル推定部 4 による音声レベルの推定値 L V L の算出方法については、第 1 の実施の形態における音声レベル推定部 4 による音声レベルの推定値 L V L の算出方法と同様である。

音声レベル推定部 4 は、音声レベルの推定値 LVL を算出し音声レベル調整帰還部 9 に与える。音声レベル調整帰還部 9 は、音声レベル推定部 4 により与えられる音声レベルの推定値 LVL に基づいて、音声レベルの推定値 LVL に同期して信号遅延部 3 により与えられるデジタル音声信号 DS のレベルの調整を行う。

- 5 音声レベル調整帰還部 9 は、音声レベルの調整後の出力 $CTRL_OUT$ を音声認識帰還部 10 に与える。音声認識帰還部 10 は、音声レベル調整帰還部 9 により与えられる調整後の出力 $CTRL_OUT$ に基づき音声認識を行い、音声認識が失敗したときに音声レベル制御信号 RC を音声レベル調整帰還部 9 に与える。この音声レベル調整帰還部 9 および音声認識帰還部 10 の動作については後述する。

- 10 第 3 の実施の形態における音声認識装置においては、マイクロホン 1 および A/D (アナログーデジタル) コンバータ 2 が入力手段に相当し、信号遅延部 3 が遅延回路に相当し、音声レベル推定部 4 が音声レベル推定手段に相当し、音声レベル調整帰還部 9 が音声レベル調整手段に相当し、音声認識帰還部 10 が音声認識手段に相当する。

図 9 は図 8 に示す音声レベル調整帰還部 9 における音声レベルの調整を行う際の動作を説明するフローチャートである。

- 図 9 に示すように、まず、音声レベル調整帰還部 9 は、音声認識帰還部 10 による音声レベル制御信号 RC が入力されたか否かを判定する (ステップ S 9 1)。
- 20 。次に、音声レベル調整帰還部 9 は、音声認識帰還部 10 により音声レベル制御信号 RC が入力されていない場合には、音声認識帰還部 10 による音声レベル制御信号 RC が入力されたと判定されるまで待機する。一方、音声認識帰還部 10 から音声レベル制御信号 RC が入力されたと判定された場合には、音声レベル調整帰還部 9 は、変数 K に 1 を加算する (ステップ S 9 2)。

- 25 ここで、複数の段階の音声レベルの目標値が予め設定されており、変数 K とは、この複数の段階を表す変数である。ここで、本実施の第 3 の形態においては、変数 K は 1 から R までの値を有し、音声レベルの目標値 $TRG_LVL(K)$ の取りうる値は、 $TRG_LVL(1)$, $TRG_LVL(2)$, \dots , $TRG_LVL(R)$ とする。

次いで、音声レベル調整帰還部 9 は、変数 K が最大値 R よりも大きいかなかを判定する（ステップ S 9 3）。ここで、音声レベル調整帰還部 9 は、変数 K が最大値 R よりも大きいと判定した場合には、変数 K を最小値 1 に戻し（ステップ S 9 4）、音声レベルの目標値 TRG_LVL を TRG_LVL (1) に設定する（ステップ S 9 5）。

一方、音声レベル調整帰還部 9 は、変数 K が最大値 R 以下と判定した場合、音声レベルの目標値 TRG_LVL を TRG_LVL (K) に設定する（ステップ S 9 5）。

例えば、最初、音声レベルの目標値 TRG_LVL が、TRG_LVL (2) に設定されているとする。そして、音声認識帰還部 10 が音声認識に失敗して音声認識を行うことができない場合には、制御信号 RC が音声レベル調整帰還部 9 に出力される。音声レベル調整帰還部 9 は、音声レベルの目標値 TRG_LVL (2) を音声レベルの目標値 TRG_LVL (3) に変更し、再度の話者からの音声入力を待つ。

このように、音声レベルの目標値 TRG_LVL を TRG_LVL (2), TRG_LVL (3), TRG_LVL (4) と順次に変更し、音声認識が成功した時点で音声レベルの目標値 TRG_LVL が固定される。また、音声レベルの目標値 TRG_LVL が最大値である TRG_LVL (R) に設定されても音声認識に失敗した場合には、次に音声レベルの目標値 TRG_LVL を最小値である TRG_LVL (1) に戻し、再度の話者からの音声入力を待つ。

このようにして、音声レベルの目標値 TRG_LVL が音声認識に最適な値に設定される。

上記のように、音声認識結果が失敗であった場合に、再び音声レベル調整帰還部 9 において、音声レベルの調整程度を順次上げていくことができる。また、音声レベルの調整程度が、予め定めた音声レベルの最大値に到達しても、再度音声レベルを最小値に戻して調整程度を順次上げることができる。これにより、音声レベルの調整程度が適切でなく音声認識に失敗した場合には、繰り返し音声レベルの調整程度を順次変更することができるので音声認識の認識率を向上させることができる。

なお、上記実施の形態においては、音声認識に失敗した場合には、再度話者からの音声入力により音声レベルの目標値 $TRG_LVL(K)$ を順次変更することとしたが、これに限らず、話者の音声入力を保持する手段を設け、音声認識に失敗した場合には、音声入力を保持する手段により保持されている音声入力を用いることにより音声レベルの目標値 $TRG_LVL(K)$ を順次変更させてもよい。

(第4の実施の形態)

図10は本発明の第4の実施の形態における音声認識装置の一例を示すブロック図である。

図10に示すように、音声認識装置は、マイクロホン1、A/D（アナログ→デジタル）コンバータ2、信号遅延部3、音声レベル推定部4、音声レベル調整部5、音声認識部6および信号非線形処理部11を含む。

図10に示すように、話者により発声された音声は、マイクロホン1により集音される。集音された音声は、マイクロホン1の働きによりアナログ音声信号 S_A に変換されA/Dコンバータ2に出力される。A/Dコンバータ2は、出力されるアナログ音声信号 S_A をデジタル音声信号 DS に変換し、信号遅延部3および音声レベル推定部4に与える。音声レベル推定部4は、与えられるデジタル音声信号 DS から音声レベルの推定値 LVL の算出を行う。ここで、第4の実施の形態における音声レベル推定部4による音声レベルの推定値 LVL の算出方法については、第1の実施の形態における音声レベル推定部4による音声レベルの推定値 LVL の算出方法と同様である。音声レベル推定部4は、与えられるデジタル音声信号 DS および音声レベルの推定値 LVL を信号非線形処理部11に与える。信号非線形処理部11は、音声レベル推定部4により与えられる音声レベルの推定値 LVL に応じて後述する非線形処理を行い、非線形処理を行った音声レベルの推定値 LVL を音声レベル調整部5に与える。

一方、信号遅延部3は、音声レベル立ち上がり時間 TL に相当する遅延量分のみ遅延させたデジタル音声信号 DS を音声レベル調整部5に与える。ここで、第4の実施の形態における音声レベル立ち上がり時間 TL に相当する遅延量分は、10 msecとする。音声レベル調整部5は、信号非線形処理部11から与えられ

る音声レベルの推定値 LVL に応じて信号遅延部 3 により与えられるデジタル音声信号 DS の音声レベルの調整を行う。音声レベル調整部 5 は、音声レベルの調整後の出力 $CTRL_OUT$ を音声認識部 6 に与える。音声認識部 6 は、音声レベル調整部 5 により与えられる音声レベルの調整後の出力 $CTRL_OUT$ に応じて音声認識を行う。

第 4 の実施の形態における音声認識装置においては、マイクロホン 1 および A/D (アナログ-デジタル) コンバータ 2 が入力手段に相当し、信号遅延部 3 が遅延回路に相当し、音声レベル推定部 4 が音声レベル推定手段に相当し、音声レベル調整部 5 が音声レベル調整手段に相当し、音声認識部 6 が音声認識手段に相当し、信号非線形処理部 11 が非線形処理部に相当する。

図 11 は図 10 の信号非線形処理部 11 に入力される音声レベルの推定値 LVL と図 10 の音声認識部 6 における認識率との関係を示す図である。

図 11 に示すように、図 10 の音声認識部 6 における認識率は、音声レベルの推定値 LVL に依存している。音声レベルの推定値 LVL が -19 dB 以上 -2 dB 以下の範囲にある場合には、認識率が 80% 以上を示す。そして、特に音声レベルの推定値 LVL が低い (-19 dB 以下) 場合、または音声レベルの推定値 LVL が高い (-2 dB 以上) 場合には、音声認識の認識率が急激に低下する。

このことから、本発明の第 4 の実施の形態における信号非線形処理部 11 においては、入力される音声レベルの推定値 LVL が -19 dB から -2 dB までの範囲内に存在するように音声レベルの推定値 LVL を調整する。

図 12 は信号非線形処理部 11 の処理動作を示すフローチャートである。

図 12 に示すように、信号非線形処理部 11 は、音声レベル推定部 4 により入力される音声レベルの推定値 LVL が -19 dB 以上 -2 dB 以下であるか否かを判定する (ステップ S101)。

信号非線形処理部 11 は、入力される音声レベルの推定値 LVL が -19 dB 以上 -2 dB 以下の値であると判定した場合には、音声レベル調整部 5 を不能動化させる。すなわち、音声レベル調整部 5 において式 (2) に示す音声レベルの調整値 LVL_CTRL は 1 となる。

一方、信号非線形処理部 11 は、入力される音声レベルの推定値 LVL が -19 dB 以上 -2 dB 以下の値でないと判定した場合、音声レベルの推定値 LVL を -10 dB に設定する（ステップ S102）。

5 上記のように、信号非線形処理部 11 は、音声レベルの推定値 LVL が認識率
80%以上を満たすように、音声レベルの推定値 LVL を設定するため、音声認識部 6 において入力されるデジタル音声信号 DS の音声認識の認識率を向上させることができる。すなわち、音声レベルの推定値 LVL が予め定められた範囲内
10 がない場合にのみ、音声レベルの推定値を予め定められた範囲内の音声レベルの推定値に変更して音声レベルの調整を行い、音声レベルの推定値が予め定められた範囲内にある場合には、音声レベル調整部 5 における増幅率を 1 にして音声
レベル調整部 5 を不能動化にすることにより音声レベルの調整を行わない。これにより、簡易に話者の音声の有する言葉の抑揚であるアクセントに無用な歪みを与えることを防止し音声認識を行うことができるので音声認識の認識率を向上させることができる。

15 なお、上記実施の形態においては、音声レベルの推定値を -19 dB から -2 dB に調整することとしたが、これに限定されず、音声認識を行う際に予め設定される音声レベルの推定値または音声認識率の高い音声レベル推定値に調整すればよい。

請 求 の 範 囲

1. デジタル音声信号を入力する入力手段と、

- 5 前記入力手段により入力される音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定する音声レベル推定手段と、

前記音声レベル推定手段により推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて前記入力手段により入力される前記音声区間のデジタル音声信号のレベルを調整する音声レベル調整手段と、

- 10 前記音声レベル調整手段により調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識を行う音声認識手段とを備えた、音声認識装置。

2. 前記音声レベル推定手段は、

- 15 前記入力手段により入力される前記音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定する、請求項 1 記載の音声認識装置。

3. 前記音声レベル推定手段は、

- 20 前記入力手段により入力される前記音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号の平均値を前記音声区間の音声レベルとして推定する、請求項 2 記載の音声認識装置。

4. 前記音声レベル調整手段は、

- 25 前記予め設定された目標レベルと前記音声レベル推定手段により推定される音声レベルとの比により定まる増幅率で前記入力手段により入力される前記音声区間のデジタル音声信号のレベルを増幅または減衰させる、請求項 1 記載の音声認識装置。

5. 前記音声区間のデジタル音声信号が前記音声レベル推定手段により推定され

る音声レベルとともに同期して前記音声レベル調整手段に与えられるように前記入力手段により入力されるデジタル音声信号を遅延させる遅延回路をさらに備えた、請求項 1 記載の音声認識装置。

5 6. 前記音声レベル推定手段は、

前記入力手段により入力される前記音声区間のデジタル音声信号の開始点を検出する音声検出部と、

前記入力手段により入力される前記音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定する音声レベル推定部と、

10 前記音声レベル推定部により推定された音声レベルを保持する保持回路と、

前記音声検出部による検出に応答して前記入力手段により入力される前記音声区間のデジタル音声信号を蓄積するとともに蓄積された前記音声区間のデジタル音声信号を前記保持回路に保持された音声レベルと同期させて前記音声レベル調整手段に出力する蓄積回路とを含む、請求項 1 記載の音声認識装置。

15

7. 前記蓄積回路は、

前記入力手段により入力される前記音声区間のデジタル音声信号を交互に蓄積するとともに蓄積された前記音声区間のデジタル音声信号を交互に前記音声レベル調整手段に出力する第 1 および第 2 のバッファを含む、請求項 6 記載の音声認識装置。

20

8. 前記音声認識手段は、音声認識結果を前記音声レベル調整手段に帰還させ、

前記音声レベル調整手段は、前記音声認識手段により帰還された音声認識結果に基づいて前記音声レベルの調整程度を変更する、請求項 1 記載の音声認識装置

25 。

9. 前記音声レベル調整手段は、前記音声認識手段による音声認識が不可能な場合に前記音声レベルの増幅率を上昇させる、請求項 8 記載の音声認識装置。

10. 前記音声レベル推定手段により推定された音声レベルが予め定められた範囲内にある場合に前記音声レベル調整手段を不能動化し、前記音声レベル推定手段により推定された音声レベルが予め定められた範囲内でない場合に前記音声レベル調整手段を能動化するとともに前記音声レベル推定手段により推定された音声レベルを前記予め定められた範囲内の音声レベルに変更して前記音声レベル調整手段に与える非線形処理部をさらに備えた、請求項1記載の音声認識装置。

11. デジタル音声信号を入力するステップと、

10 音声区間内の一部の時間内の前記入力されたデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定するステップと、

前記推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて前記音声区間のデジタル音声信号のレベルを調整するステップと、

前記調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識を行うステップとを備えた、音声認識方法。

15

12. 前記音声レベルを推定するステップは、

前記音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定することを含む、請求項11記載の音声認識方法。

20 13. 前記音声レベルを推定するステップは、

前記音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号の平均値を前記音声区間の音声レベルとして推定することを含む、請求項12記載の音声認識方法。

14. 前記デジタル音声信号のレベルを調整するステップは、

25 前記予め設定された目標レベルと前記推定される音声レベルとの比により定まる増幅率で前記音声区間のデジタル音声信号のレベルを増幅または減衰させることを含む、請求項11記載の音声認識方法。

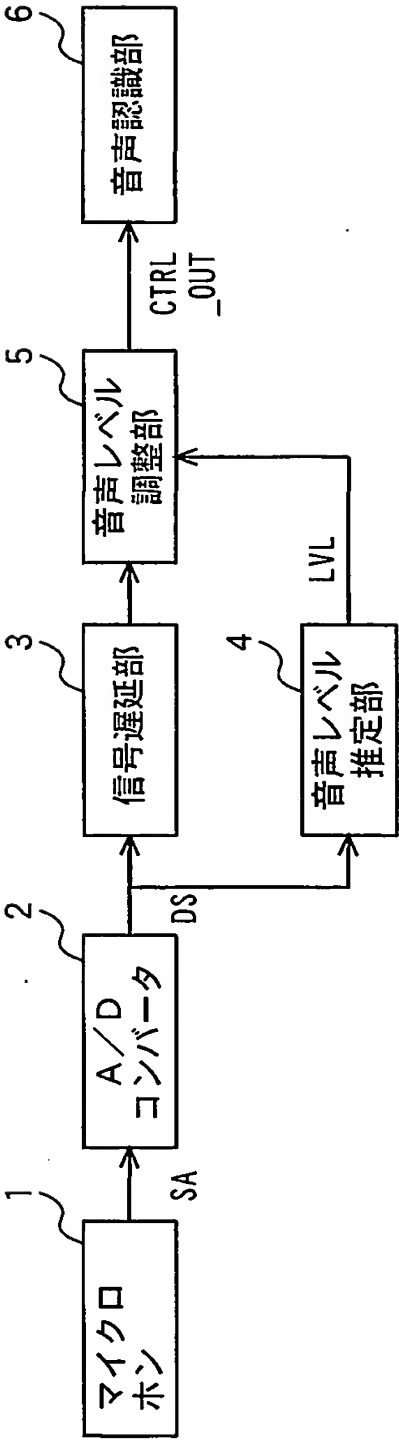
15. 前記音声区間のデジタル音声信号が前記推定される音声レベルとともに同

期して前記デジタル音声信号のレベルを調整するステップに与えられるように前記デジタル音声信号を遅延させるステップをさらに備えた、請求項 11 記載の音声認識方法。

- 5 16. 前記音声レベルを推定するステップは、
 前記音声区間のデジタル音声信号の開始点を検出するステップと、
 前記音声区間内の最初の所定時間内のデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定するステップと、
 前記推定された音声レベルを保持するステップと、
- 10 前記デジタル音声信号の開始点の検出に応答して前記音声区間のデジタル音声信号を蓄積するとともに蓄積された前記音声区間のデジタル音声信号を前記保持された音声レベルと同期させて出力するステップとを含む、請求項 11 記載の音声認識方法。
- 15 17. 前記蓄積するステップは、
 前記音声区間のデジタル音声信号を第 1 および第 2 のバッファに交互に蓄積するとともに蓄積された前記音声区間のデジタル音声信号を第 1 および第 2 のバッファから交互に出力するステップを含む、請求項 16 記載の音声認識方法。
- 20 18. 前記音声認識を行うステップは、音声認識結果を前記デジタル音声信号のレベルを調整するステップに帰還させることを含み、
 前記デジタル音声信号のレベルを調整するステップは、前記帰還された音声認識結果に基づいて前記音声レベルの調整程度を変更することを含む、請求項 11 記載の音声認識方法。
- 25 19. 前記デジタル音声信号のレベルを調整するステップは、前記音声認識が不可能な場合に前記音声レベルの増幅率を上昇させることを含む、請求項 18 記載の音声認識方法。

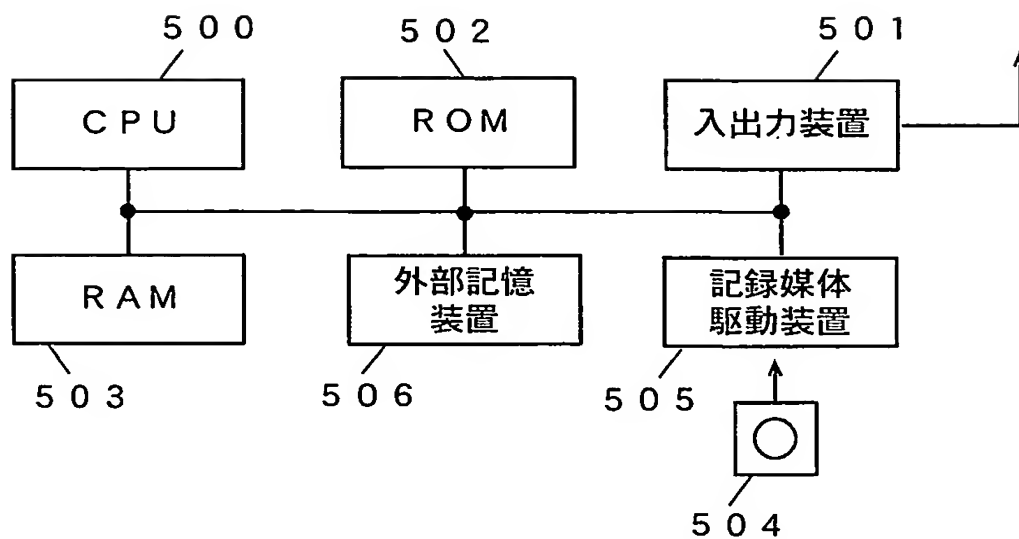
20. 前記推定された音声レベルが予め定められた範囲内にある場合に前記デジタル音声信号のレベルを調整することを不能動化し、前記推定された音声レベルが予め定められた範囲内でない場合に前記調整するステップを能動化するとともに前記推定された音声レベルを前記予め定められた範囲内の音声レベルに変更して変更された音声レベルを前記デジタル音声信号のレベルを調整するために用いるステップをさらに備えた、請求項11のいずれかに記載の音声認識方法。
21. コンピュータ読み取り可能な音声認識プログラムであって、
デジタル音声信号を入力する処理と、
- 10 前記入力される音声区間内の一部の時間内のデジタル音声信号に基づいて前記音声区間の音声レベルを推定する処理と、
前記推定された音声レベルおよび予め設定された目標レベルに基づいて前記入力される前記音声区間のデジタル音声信号のレベルを調整する処理と、
前記調整されたデジタル音声信号に基づいて音声認識を行う処理とを、
- 15 前記コンピュータに実行させる、音声認識プログラム。

FIG. 1



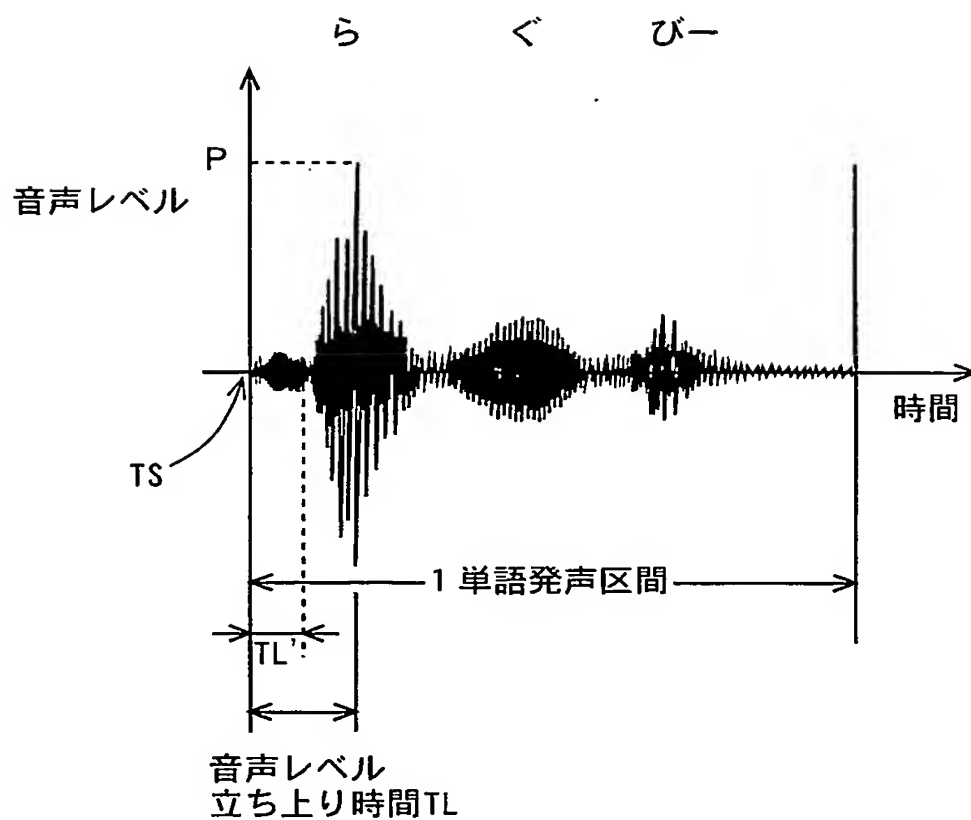
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 2



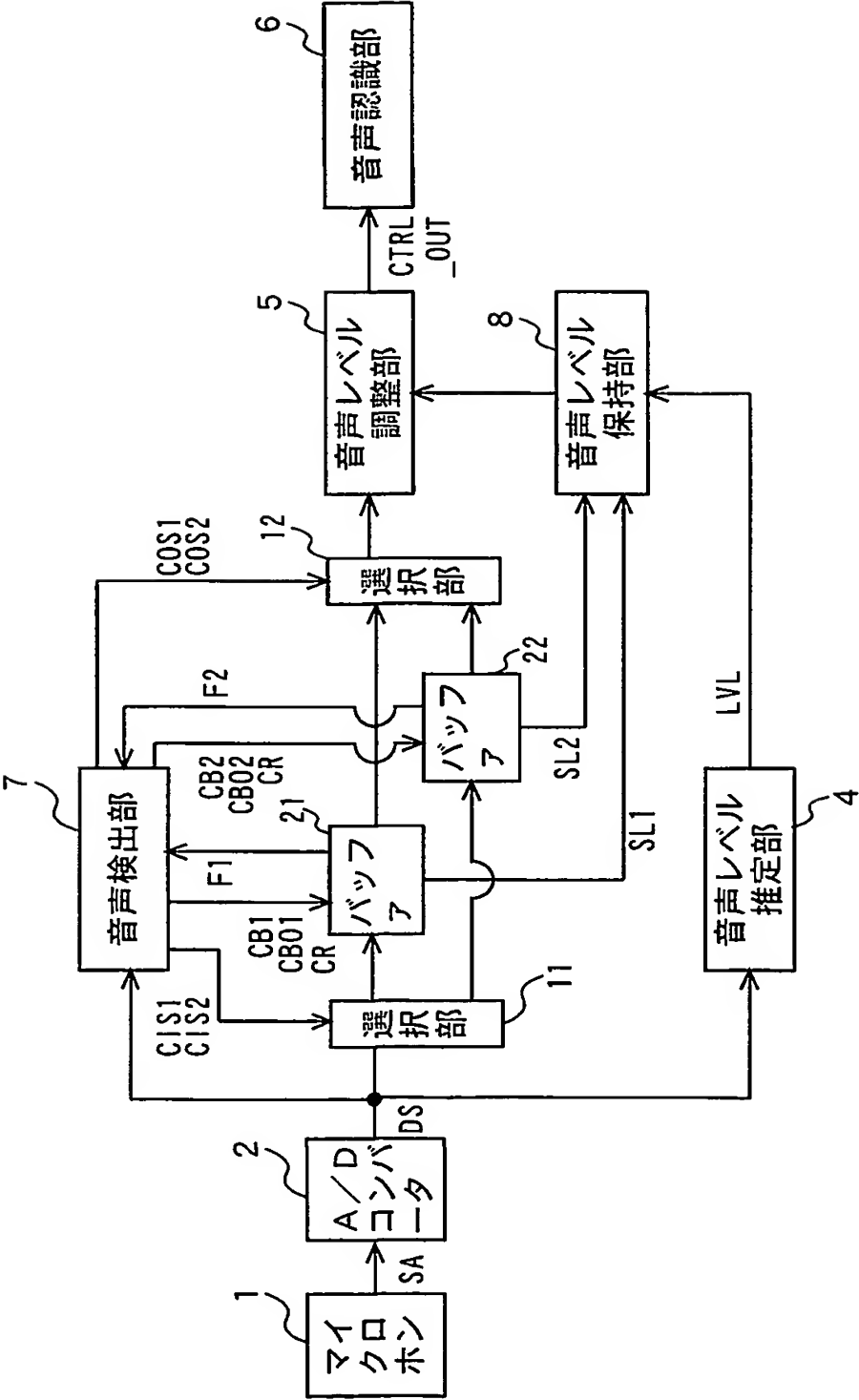
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 3



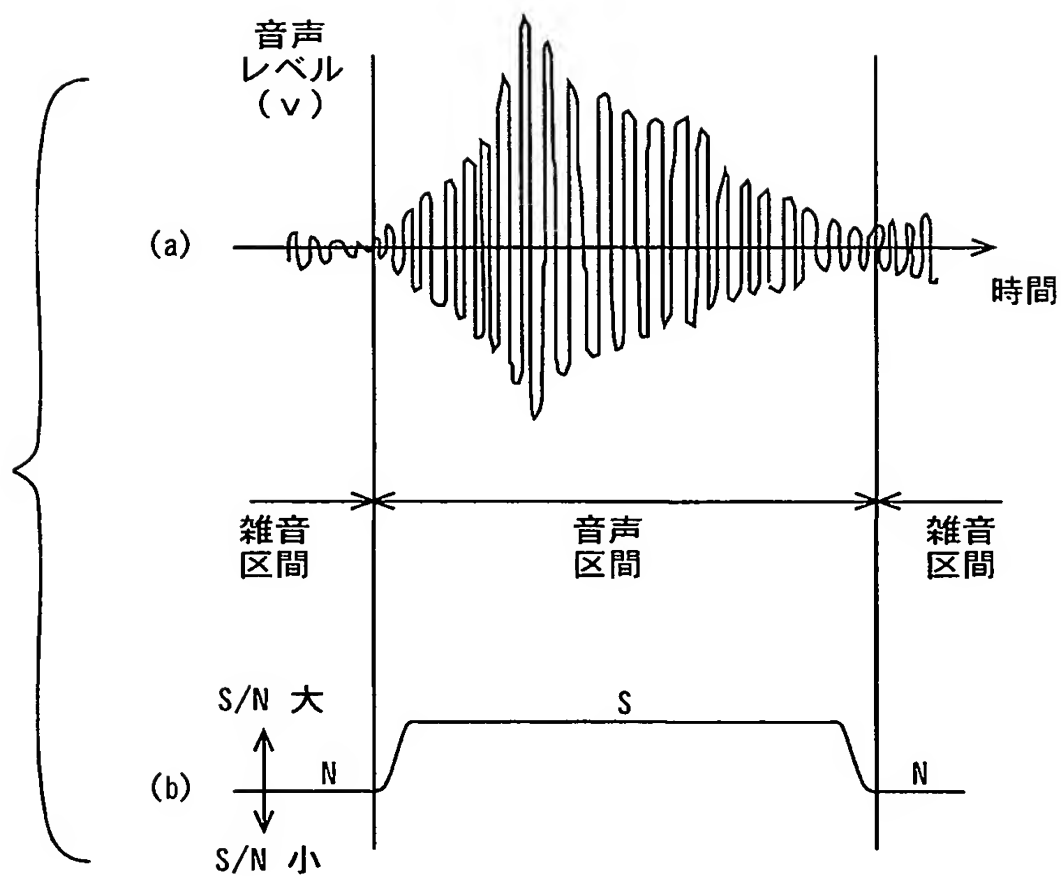
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 4



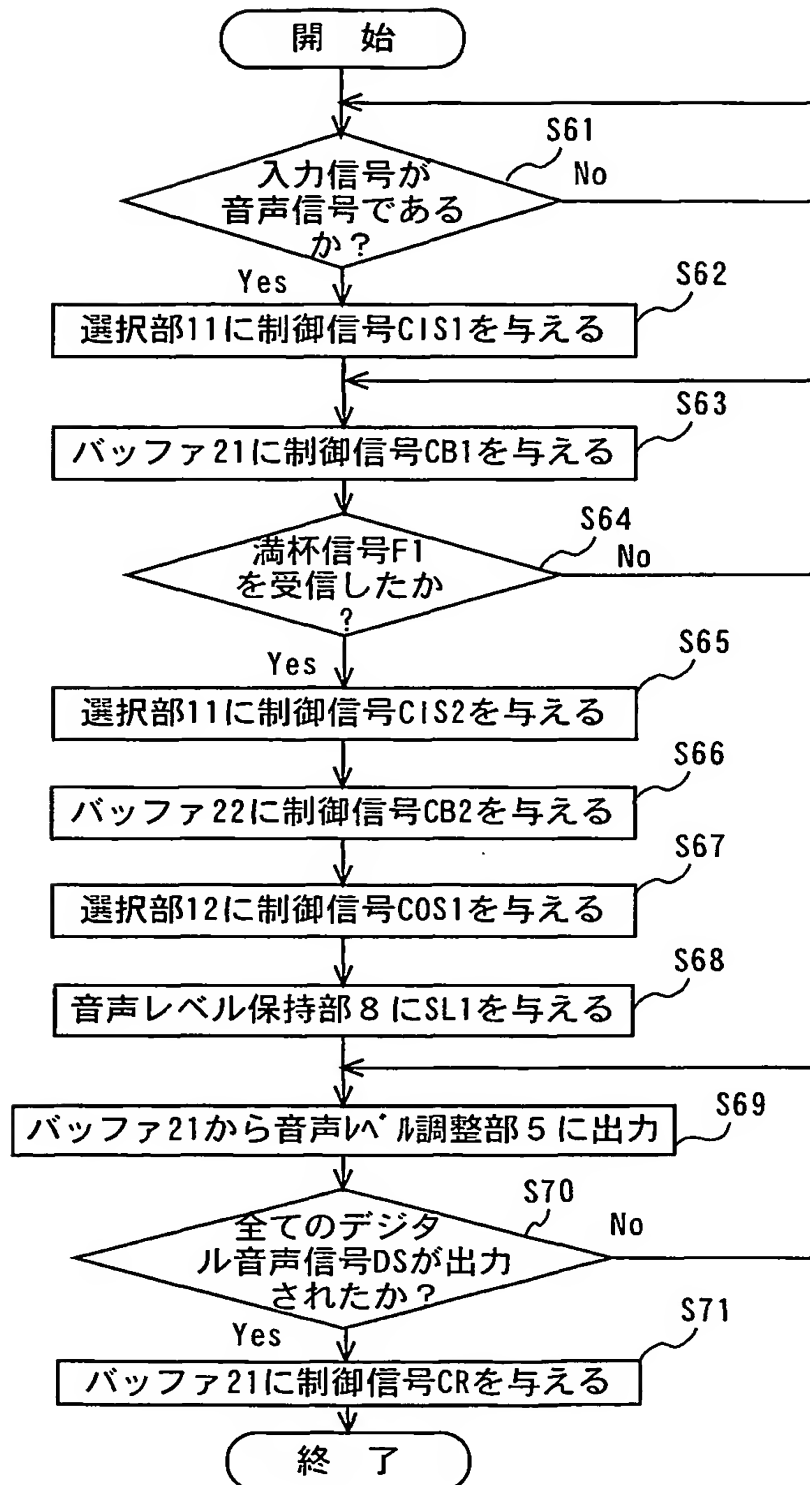
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 5



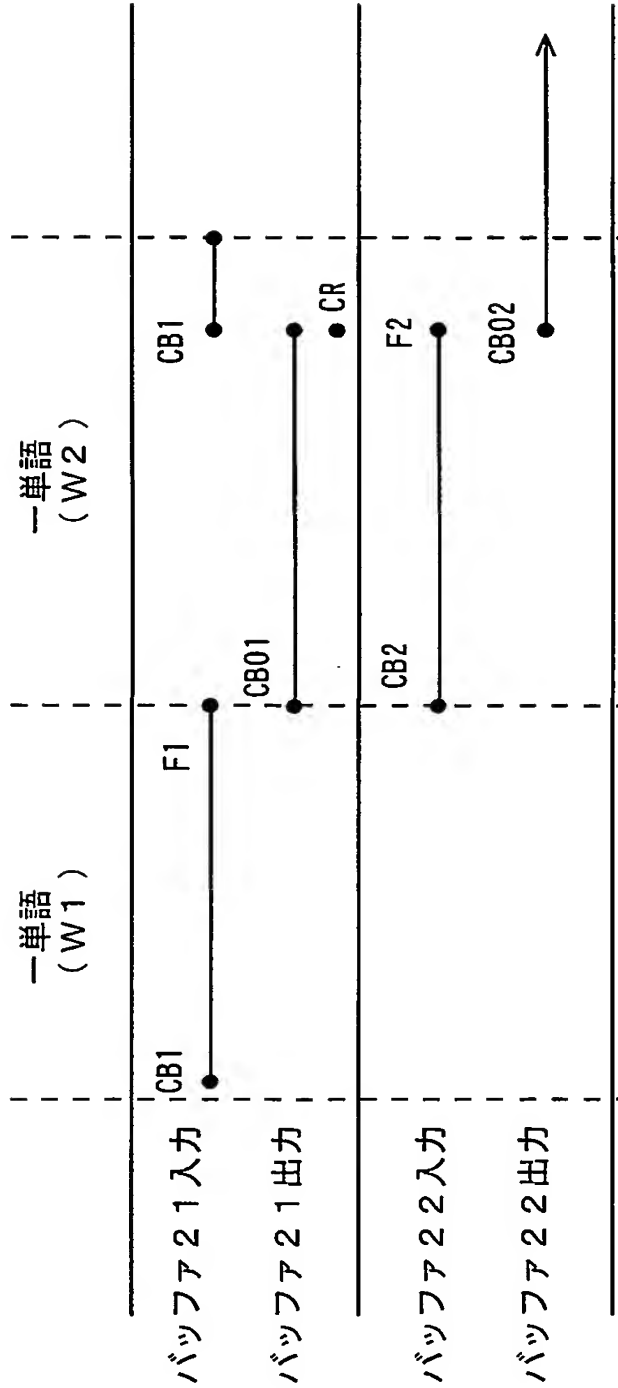
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 6



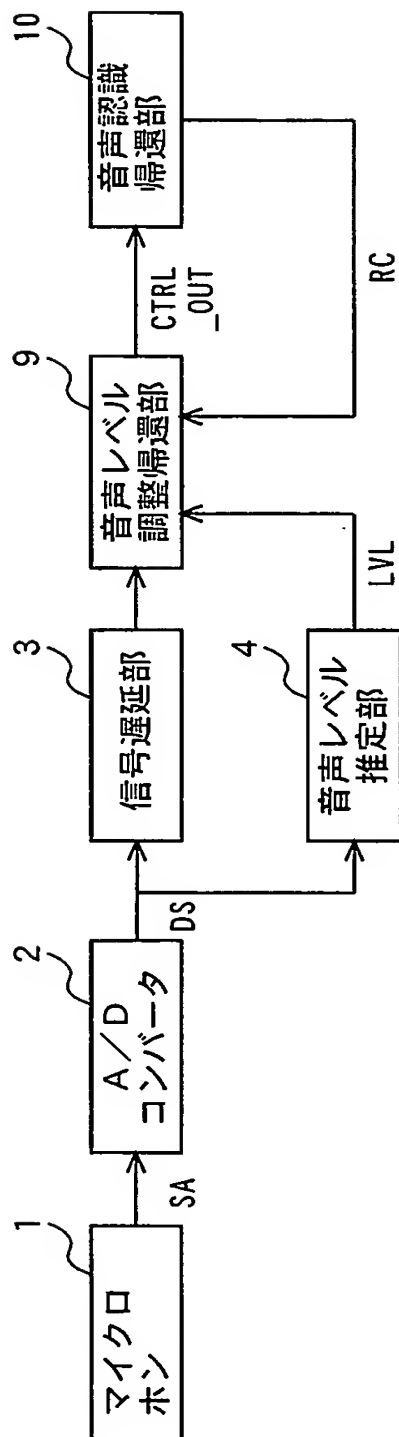
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 7



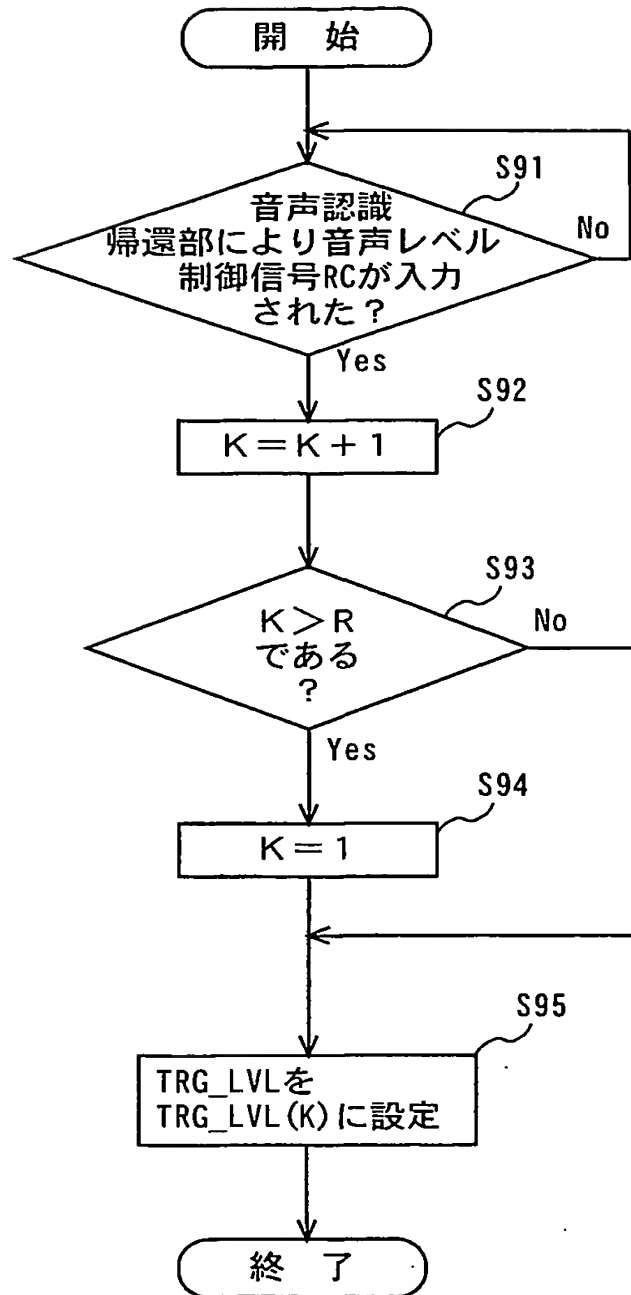
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 8



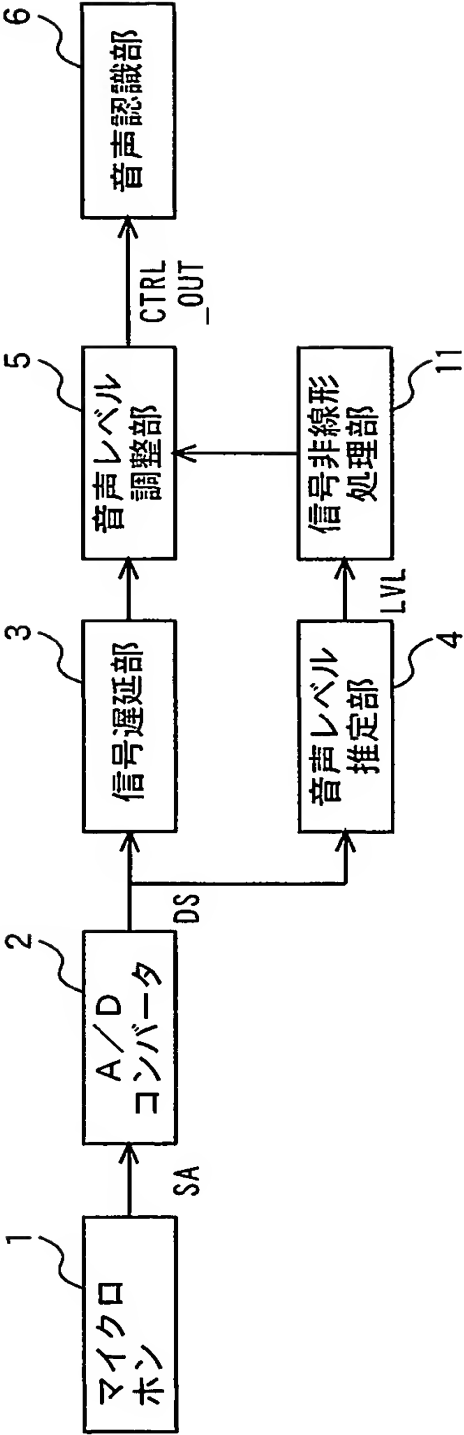
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 9



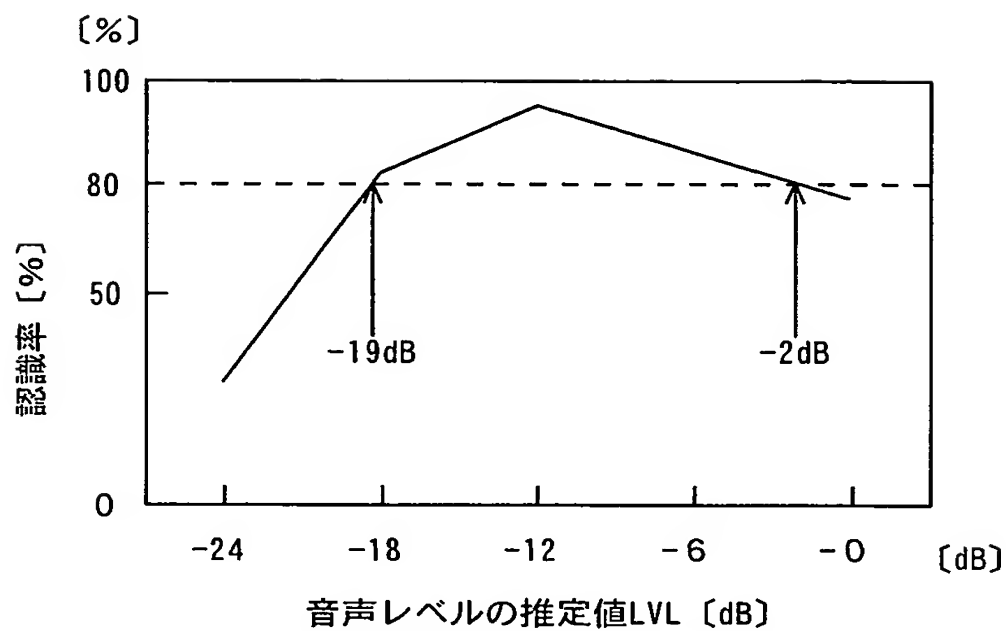
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 10



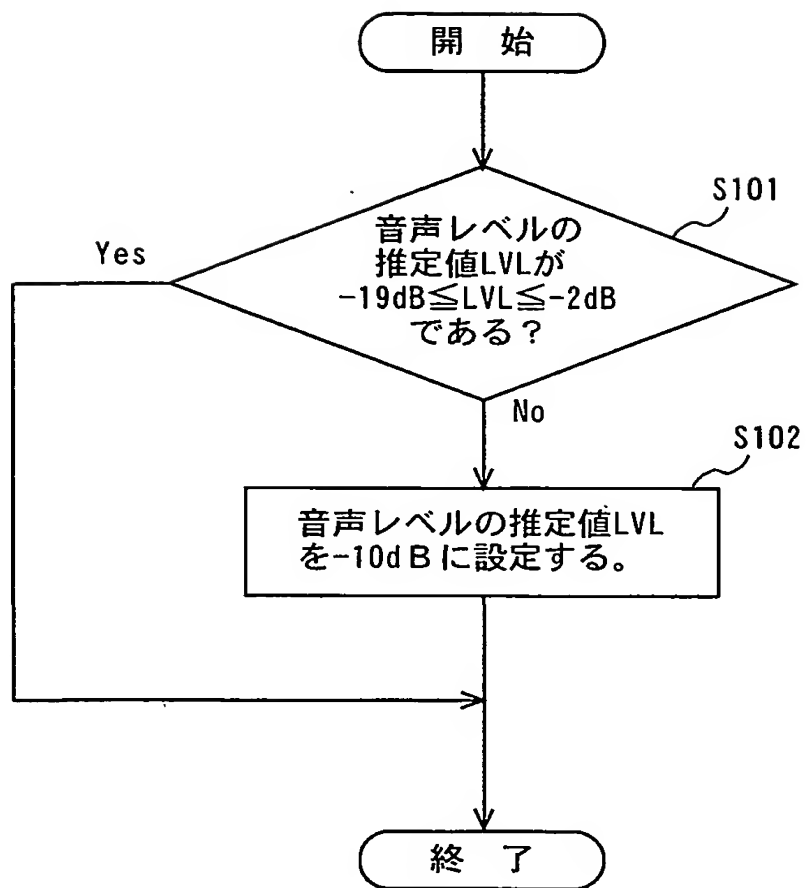
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 11



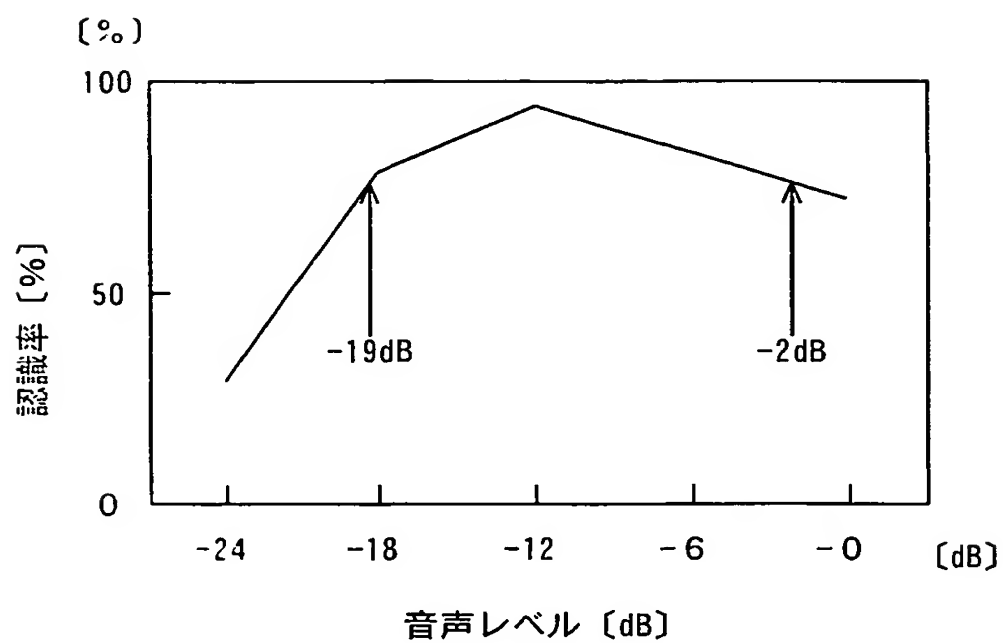
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 12



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 13



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05950

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G10L21/02, H03G3/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G10L21/00-21/02, H03G3/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2500761 U (Alpha Shokuhin K.K.), 28 March, 1996 (28.03.96), Full text; all drawings	1, 2, 4, 11, 12, 14, 21
Y	JP 2500761 U (Alpha Shokuhin K.K.), 28 March, 1996 (28.03.96), Full text; all drawings	3, 5, 6, 8-10, 13, 15, 16, 18-20
Y	JP 8-115098 A (Hitachi Micom System K.K.), 07 May, 1996 (07.05.96), Full text; all drawings (Family: none)	3, 13
Y	JP 60-16200 U (Casio Computer Co., Ltd.), 02 February, 1985 (02.02.85), Full text; all drawings	5-6, 15-16
Y	JP 2975808 B2 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 September, 1999 (03.09.99), Full text; all drawings (Family: none)	8-9, 18-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search
03 August, 2001 (03.08.01)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2001 (14.08.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05950

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-126003 A (Hitachi Eng. & Service Co., Ltd.), 11 May, 1999 (11.05.99), Full text; all drawings (Family: none)	3, 10, 13, 20
A	JP 63-314397 A (NEC Corporation), 23 December, 1988 (23.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	7, 17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L21/02, H03G3/20

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G10L21/00-21/02, H03G3/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922~1996年
 日本国公開実用新案公報 1971~2001年
 日本国登録実用新案公報 1994~2001年
 日本国実用新案登録公報 1996~2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2500761 U (株式会社アルファ) 28. 3月. 1996 (28. 03. 96) 全文, 全図	1, 2, 4, 11, 12, 14, 21
Y	JP 2500761 U (株式会社アルファ) 28. 3月. 1996 (28. 03. 96) 全文, 全図	3, 5, 6, 8-10, 13, 15, 16, 18-20
Y	JP 8-115098 A (株式会社日立マイコンシステム) 7. 5月. 1996 (07. 05. 96) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 13

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 08. 01

国際調査報告の発送日

14.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 榎本 剛



5C

9379

電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 60-16200 U (カシオ計算機株式会社) 2. 2月. 1985 (02. 02. 85) 全文, 全図	5-6, 15-16
Y	J P 2975808 B2 (三洋電機株式会社) 3. 9月. 1999 (03. 09. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	8-9, 18-19
Y	J P 11-126093 A (株式会社日立エンジニアリング サービス) 11. 5月. 1999 (11. 05. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	3, 10, 13, 20
A	J P 63-316097 A (日本電気株式会社) 23. 12月. 1988 (23. 12. 88) 全文, 全図 (ファミリーなし)	7, 17